

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-074134

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl. H01L 21/304  
B08B 1/04  
G03F 1/08

(21)Application number : 06-165678

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.07.1994

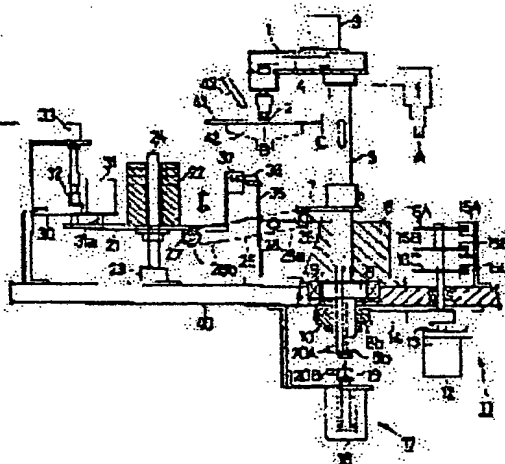
(72)Inventor : OTANI MASAMI  
NISHIDA MASAMI

## (54) SUBSTRATE WASHING METHOD AND SUBSTRATE WASHER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent particles, etc., which are removed once from a substrate from being brought into the center part of the substrate again when a washing brush moves on the substrate.

CONSTITUTION: A washing brush supporting means 1 which supports the washing brush 2 vertically so as to be able to rotate with a vertical shaft as the center of rotation, a washing solution supply means 43 which supplies the washing solution to the surface of a substrate 41, a washing brush turning means 3 and a washing brush moving means 11 and 17 are provided. After the washing brush supporting means 1 is driven by the washing brush moving means 11 and 17 and the washing brush 2 moves to a center position B corresponding to the center of the rotation of the substrate 41, the washing brush 2 is made to descend to a position where it is brought into contact with the substrate 41 while it is turned by the washing brush turning means 3. Then the washing brush 2 is moved to a circumferential position C corresponding to the circumferential edge of the substrate 41 while it touches the substrate surface to wash the surface of the substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2618834

[Date of registration] 11.03.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-74134

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/304

3 4 1 B

B 0 8 B 1/04

2119-3B

G 0 3 F 1/08

X

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平6-165678

実願昭63-1579の変更

(22) 出願日

昭和63年(1988)1月8日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 大谷 正美

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(72) 発明者 西田 雅美

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内

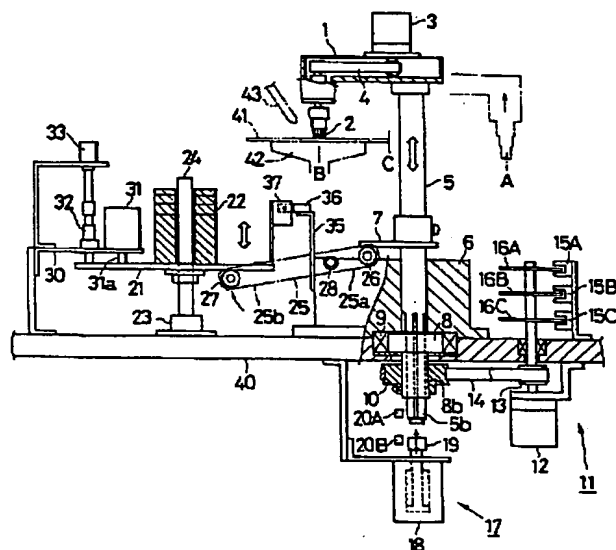
(74) 代理人 弁理士 北谷 寿一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 基板洗浄方法及び基板洗浄装置

(57) 【要約】

【目的】 洗浄ブラシが基板上を移動する際に、一度基板から除去したパーティクル等を基板の中心部へ持ち込むことを防止する。

【構成】 垂直軸を中心として回転可能に洗浄ブラシ2を垂下支持する洗浄ブラシ支持手段1と、基板41の表面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段43と、洗浄ブラシ回転手段3と、洗浄ブラシ移動手段11・17を備える。洗浄ブラシ移動手段11・17で洗浄ブラシ支持手段1を駆動することにより、洗浄ブラシ2を基板41の回転中心と対向する中心位置Bまで移動させた後、洗浄ブラシ回転手段3で洗浄ブラシ2を回転させつつ、基板41と当接する位置まで下降させ、洗浄ブラシ2と基板表面とが当接した状態で基板41の周縁と対向する周縁位置Cまで移動させて基板の表面を洗浄する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転する基板の表面に、洗浄液を供給するとともに、洗浄ブラシを移動させて基板表面を洗浄する基板洗浄方法において、前記洗浄ブラシを前記基板表面から離隔した状態で基板の回転中心と対向する中心位置まで移動させる第 1 ステップと、前記洗浄ブラシをその下端が基板の回転中心と当接する位置まで下降させる第 2 ステップと、前記洗浄ブラシと前記基板の表面とが当接した状態で前記洗浄ブラシを前記基板の周縁と対向する周縁位置まで移動させる第 3 ステップと、を備える基板洗浄方法。

【請求項 2】 第 1 ステップ、第 2 ステップ、第 3 ステップを複数回繰り返す請求項 1 に記載の基板洗浄方法。

【請求項 3】 回転する基板の表面上に洗浄ブラシを移動させて基板表面を洗浄する基板洗浄装置において、垂直軸を中心として回転可能に前記洗浄ブラシを垂下支持する洗浄ブラシ支持手段と、前記洗浄ブラシを回転させる洗浄ブラシ回転手段と、前記洗浄ブラシ支持手段を駆動することにより、前記洗浄ブラシを前記基板の回転中心と対向する中心位置まで移動させた後、基板と当接する位置まで下降させ、前記洗浄ブラシと基板表面とが当接した状態で前記基板の周縁と対向する周縁位置まで移動させる洗浄ブラシ移動手段と、前記基板の表面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、を具備する基板洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば半導体ウエハやフォトリソ用ガラス板等（以下単に基板と称する）を洗浄する基板洗浄方法及び基板洗浄装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の基板洗浄技術としては、従来より例えば特開昭 57-90941 号公報に開示されたスイング式縦型洗浄装置が知られている。それは、基板を吸着保持して回転する吸着チャックと、基板の洗浄面に垂直に当接された回転ブラシと、回転ブラシを回転させるモータと、基板の直径方向に沿って上記回転ブラシを前後進（スイング）させる駆動機構とを具備して成り、回転する基板表面上で当該基板の直径方向に回転ブラシを当接させて往復移動させることにより、基板の表面を洗浄するように構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例では、回転する基板表面上で当該基板の直径方向に回転ブラシを当接させて往復移動させるように構成されているので、回転ブラシが周縁位置から中心位置へ移動する際に、一度基板から除去したパーティクル等を基板の中心部へ持ち

込むことになり、パーティクル等が遠心力の小さい基板中心部に残留してしまうという難点がある。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、基板上からパーティクル等を掃き出すことにより、パーティクル等が基板中心部に残留する不都合を解消することを技術課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、回転する基板の表面に、洗浄液を供給するとともに、洗浄ブラシを移動させて基板表面を洗浄する基板洗浄方法において、前記洗浄ブラシを前記基板表面から離隔した状態で基板の回転中心と対向する中心位置まで移動させる第 1 ステップと、前記洗浄ブラシをその下端が基板の回転中心と当接する位置まで下降させる第 2 ステップと、前記洗浄ブラシと前記基板の表面とが当接した状態で前記洗浄ブラシを前記基板の周縁と対向する周縁位置まで移動させる第 3 ステップとを備える基板洗浄方法である。

【0005】また、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の基板洗浄方法において、第 1 ステップ、第 2 ステップ、第 3 ステップを複数回繰り返す基板洗浄方法である。

【0006】さらに、請求項 3 の発明は、回転する基板の表面上に洗浄ブラシを移動させて基板表面を洗浄する基板洗浄装置において、垂直軸を中心として回転可能に前記洗浄ブラシを垂下支持する洗浄ブラシ支持手段と、前記洗浄ブラシを回転させる洗浄ブラシ回転手段と、前記洗浄ブラシ支持手段を駆動することにより、前記洗浄ブラシを前記基板の回転中心と対向する中心位置まで移動させた後、基板と当接する位置まで下降させ、前記洗浄ブラシと基板表面とが当接した状態で前記基板の周縁と対向する周縁位置まで移動させる洗浄ブラシ移動手段と、前記基板の表面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを具備する基板洗浄装置である。

## 【0007】

【作用】請求項 1 の発明では、回転する基板の表面に洗浄液を供給しつつ、洗浄ブラシを移動させて基板表面を洗浄するが、その際に、第 1 ステップで洗浄ブラシを基板表面から離隔した状態で基板の回転中心と対向する中心位置まで移動させ、第 2 ステップで前記洗浄ブラシをその下端が基板の回転中心と当接する位置まで下降させ、引き続き第 3 ステップで洗浄ブラシと基板の表面とが当接した状態で、基板の周縁と対向する位置まで洗浄ブラシを移動させる。つまり、洗浄ブラシを基板表面の中心位置から周縁位置まで移動させてパーティクル等を基板表面から掃き出すとともに、回転する基板の強力な遠心力で洗浄液とともにパーティクル等を除去する。

【0008】また、請求項 2 の発明では、上記第 1 ステップ～第 3 ステップを複数回繰り返すことにより、パーティクル等を基板表面から完全に掃き出す。

【0009】さらに、請求項3の発明においても、回転する基板の表面に洗浄液供給手段で洗浄液を供給しつつ、回転する洗浄ブラシを洗浄ブラシ移動手段で基板の表面上を移動させて洗浄するが、その際に、洗浄ブラシを基板の回転中心と対向する中心位置まで移動させた後、基板と当接する位置まで下降させ、洗浄ブラシと基板表面とが当接した状態で前記基板の周縁と対向する周縁位置まで移動させる。つまり、回転する洗浄ブラシを基板表面の中心位置から周縁位置まで移動させてパーティクル等を基板表面から掃き出し、回転する基板の強力な遠心力で洗浄液とともにパーティクル等を除去する。

【0010】

【実施例】以下、図1及び図2に基づいて説明する。ここで、図1は本発明の一実施例であって、基板洗浄装置の機能説明用側面図、図2はその斜視図である。この基板洗浄装置は、洗浄ブラシ支持手段と、洗浄ブラシ回転手段と、洗浄ブラシ移動手段は、洗浄液供給手段とを具備している。ここで、後述する揺動アーム1は洗浄ブラシ支持手段に該当し、駆動モータ3は洗浄ブラシ回転手段に該当し、アーム支軸5の回転駆動手段11及び昇降駆動手段17は洗浄ブラシ移動手段に該当し、洗浄液供給ノズル43は洗浄液供給手段に該当する。

【0011】この実施例装置は回転可能に設けた洗浄ブラシ2を垂下支持し、水平揺動可能に設けられた揺動アーム1と、揺動アーム1をその上端部に支持し、回転及び昇降可能に設けられたアーム支軸5と、アーム支軸5を位置制御可能に回転駆動する回転駆動手段11と、アーム支軸5を昇降駆動する昇降駆動手段17と、アーム支軸5に固定され揺動アーム1の荷重を受け止めるアーム荷重受止板7と、アーム1の減速下降用の錘り22を載置し、昇降可能に設けられた錘載置板21と、その両端部が上下方向に揺動可能に支持された両腕てこ25と、錘載置板21の上昇速度を減速する減速シリンダ31と、錘載置板21の上昇位置を微調整可能に規制するストッパ32とを具備して成り、洗浄ブラシ2の、基板表面への当接に際し、アーム荷重受止板7を両腕てこ25の一方の腕25aに載せ掛けるとともに、錘載置板21を他方の腕25bに載せ掛けてアーム支軸5の下降速度を減速することにより、スピッチャック42の上面に保持された基板41上へ、洗浄ブラシ2を緩やかに当接するように構成されている。なお、図1中符号43は純水等の洗浄液供給ノズルを示す。

【0012】洗浄ブラシ2は揺動アーム1の先端側に回転自在に垂下支持されており、揺動アーム1の基端側に配置した駆動モータ3によって伝動ベルト4を介して回転駆動される。なお、洗浄ブラシ2はスポンジ状のもの、羽毛状のもの等、洗浄工程等に応じて適宜選択して使用され、また、同様に洗浄工程等により、必ずしも回転式のものを使用する必要はない。揺動アーム1はその基端部がアーム支軸5の上端部に固定され、アーム支軸

5を中心として水平回転可能に、かつ、アーム支軸5を昇降することにより昇降自在に設けられている。

【0013】アーム支軸5は、基台40上に固定した支軸用ボス6に回転及び昇降自在に支持されており、このアーム支軸5にはボス6の上方に位置する部位にアーム荷重受止板7が固定されるとともに、基台40を貫通した下部に、スプラインスリーブ8を介して従動プーリ10が連結されている。即ち、アーム支軸5の下部はスプライン軸5bになっており、このスプライン軸5bにスプラインスリーブ8を外嵌し、スプラインスリーブ8を軸受9を介して回転可能に基台40へ支持し、スプラインスリーブ8のプーリ固定軸8bに従動プーリ10が固定されている。

【0014】アーム支軸5の回転駆動手段11は、駆動プーリ13及び伝動ベルト14を介して従動プーリ10を正逆転駆動する駆動モータ12と、位置制御用のセンサ15A・15B・15Cを具備して成り、揺動アーム1の先端に取り付けられた洗浄ブラシ2の位置について、待機位置A、基板41の中心位置B、基板41の周縁位置Cを検出して位置制御するように構成されている。なお符号16A・16B・16Cはそれぞれ所定位置にスリットが付設された円板を示す。

【0015】昇降駆動手段17は、基台40の下側にエアシリンダ18を固定し、エアシリンダ18の出力ロッド19をアーム支軸5の下端（スプライン軸5b）に押し当てて進退させることにより、揺動アーム1を昇降駆動するように構成されている。なお、符号20A・20Bは、出力ロッド19の進退位置を検知するセンサを示し、出力ロッド19の進退ストロークに沿って付設されている。

【0016】ここで、揺動アーム1は、待機位置Aではアーム荷重受止板7が支軸ボス6の上面に載った状態で停止しており、基板41の洗浄に際して、先ず待機位置Aでエアシリンダ18の出力ロッド19を進出させてアーム支軸5を押し上げることにより揺動アーム1を持ち上げ、次いで駆動モータ12を正転させて揺動アーム1の先端に取付けられた洗浄ブラシ2を基板41の中心位置Bへ移動させ、その中心位置Bでエアシリンダ18の出力ロッド19を退行させて揺動アーム1を下降させることにより、アーム荷重受止板7が前記両腕てこ25の一方の短腕25aに付設したコロ26に載り掛かるようになる。

【0017】錘載置板21は、両腕てこ25を介して揺動アーム1の下降速度を減速するためのもので、基台40に固定具23を介して立設した昇降案内棒24に沿って昇降するように設けられており、上記両腕てこ25の他方の長腕25bに付設したコロ27に載り掛かるように構成されている。なお、錘載置板21に載置される錘り22は、適宜重量調整可能に設けられ、少なくとも揺動アーム1の荷重とアーム支軸5の荷重との和による偶

力モーメントが、当該錘り 22 の重量による偶力モーメントよりも若干大きくなるように設定される。また、両腕てこ 25 は、その両端部が支軸 28 を中心として垂直面内で上下方向に揺動可能に支軸用ボス 6 に支持されている。

【0018】また、基台 40 に立設した固定金具 30 には、錘載置板 21 の上昇速度を適宜減速する減速シリンダ 31 及び錘載置板 21 の上限位置を規定するストッパ 32 が設けられており、減速シリンダ 31 のオリフィス（図示せず）を適宜調整することで、両腕てこ 25 を介して下降する洗浄ブラシ 2 の下降速度を所望の速度まで減速することができるとともに、マイクロメータ 33 によりストッパ 32 の規制位置を微調整することで、洗浄ブラシ 2 の下端の位置を適宜設定することができ、これにより洗浄ブラシ 2 が基板 41 に下降当接する際の衝撃をなくすように構成されている。

【0019】なお、アーム支軸 5 の支持用ボス 6 には支持具 35 を介してブラシ回転始動センサ 36 が設けられ、他方上記錘載置板 21 には被検板 37 が立設されており、錘載置板 21 が一定の高さまで上昇して、センサ 36 が被検板 37 を検知することに基づき洗浄ブラシ 2 が、基板 41 に当接する前に回転始動するように構成されている。

【0020】以下、上記実施例装置の動作について簡単に説明する。基板の洗浄動作開始前には、揺動アーム 1 は、待機位置 A で待機しており、この位置 A では、アーム荷重受止板 7 は支軸用ボス 6 の上面に載った状態で停止している。基板 41 の洗浄が行われる場合には、まず待機位置 A でエアシリンダ 18 の出力ロッド 19 でアーム支軸 5 を押し上げ、次いで駆動モータ 12 でアーム支軸 5 をその軸線回りに回転させることにより洗浄ブラシ 2 を基板 41 の中心位置 B へ移動させる。

【0021】次に、その位置 B でエアシリンダ 18 の出力ロッド 19 を退行させてアーム支軸 5 を下降させることにより、アーム荷重受止板 7 を両腕てこ 25 の一方のコロ 26 に載せ掛ける。このときブラシ回転始動センサ 36 が作動して、洗浄ブラシ 2 が始動回転する。

【0022】一方、錘載置板 21 は、両腕てこ 25 の他方のコロ 27 に載り掛かっており、アーム支軸 5 の下降に伴って、両腕てこ 25 を介して押し上げられる。このとき、錘載置板 21 上の錘り 22 及び減速シリンダ 31 の出力ロッド 31a が錘載置板 21 の上昇速度を減じるように作用するので、短腕 25a 側に載り掛かっているアーム荷重受止板 7 の下降速度は一層減速される。そして洗浄ブラシ 2 は回転しながら基板 41 上に緩やかに当接し、次いであるいは同時に、錘載置板 21 がストッパ 32 に当接して下降停止する。これにより、洗浄ブラシが基板表面と接触状態で始動回転するのを回避して、基

板の表面に微細な傷が発生するのを防止することができる。

【0023】次に、揺動アーム 1 の駆動モータ 12 を逆転させることにより、洗浄ブラシ 2 を回転させた状態で、基板 41 の中心位置 B から周縁位置 C へ向けて移動させ、同時に洗浄液供給ノズル 43 から洗浄液を吐出させて基板 41 全面を洗浄する。そして基板 41 の洗浄後は、当該洗浄ブラシ 2 を前記待機位置 A に移動させる。なお、洗浄ブラシ 2 が B 位置から C 位置へ向けて移動する間、アーム荷重受止板 7 はコロ 26 に載り掛かったままの状態に維持される。また、基板の洗浄が不十分な場合等、必要な場合には、洗浄ブラシ 2 の持ち上げ、基板中心位置 B への移動、洗浄ブラシ 2 の軟着、基板周縁位置 C への移動という一連の動作が必要回数繰り返される。

【0024】なお、上記実施例では、洗浄ブラシ 2 を基板 41 上へ当接させて洗浄する場合について例示したが、いわゆるハイドロブレン方式においては、ストッパ 32 を微調整することにより洗浄ブラシ 2 を基板 41 よりわずかに浮上させて洗浄することもできる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば以下の効果を奏する。請求項 1 の発明では、基板表面の中心位置から周縁位置まで洗浄ブラシを移動させてパーティクル等を基板表面から掃き出すとともに、回転する基板の強力な遠心力で洗浄液とともにパーティクル等を除去することにより、パーティクル等が遠心力の小さい基板表面の中心部に残留することはなくなる。

【0026】また、請求項 2 の発明では、上記掃き出しを複数回繰り返すことにより、パーティクル等を基板表面から完全に掃き出すことができる。

【0027】請求項 3 の発明においても、基板表面の中心位置から周縁位置まで回転する洗浄ブラシを移動させてパーティクル等を基板表面から掃き出し、回転する基板の強力な遠心力で洗浄液とともにパーティクル等を除去することにより、パーティクル等が遠心力の小さい基板表面の中心部に残留することはなくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

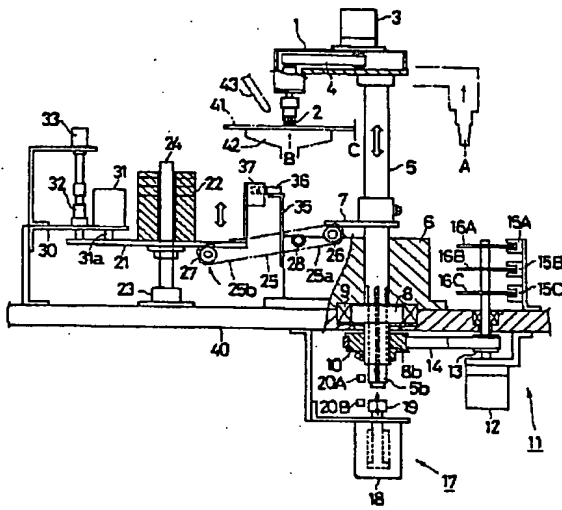
【図 1】本発明に係る基板洗浄装置の一実施例を示す機能説明用側面図である。

【図 2】本発明に係る基板洗浄装置の斜視図である。

#### 【符号の説明】

1…洗浄ブラシ支持手段（揺動アーム）、2…洗浄ブラシ、3…洗浄ブラシ回転手段（駆動モータ）、11・17…洗浄ブラシ移動手段（アーム支軸の回転駆動手段及び昇降駆動手段）、41…基板、43…洗浄液供給手段（洗浄液供給ノズル）、B…基板の中心位置、C…基板の周縁位置。

【図 1】



【図 2】

